

Атрибут типа Boolean принимает логические значения “true” или “false”. Например, при значении “false” атрибута «Автоматический анализатор» в классе «Конфигурация анализатора» биохимический анализатор является полуавтоматическим.

Атрибут типа Integer принимает целочисленные значения. Например, в классе «Оптическая система» атрибут «Количество длин волн» может иметь значение 12.

Атрибут типа Float принимает вещественные значения. Например, в классе «Параметры» атрибут «Потребляемая мощность Вт» может иметь значение 400 Вт.

Атрибут типа Interval принимает интервальные значения. Например, в классе «Реакционный блок и пробирки» пакета классов «Реактивы и образцы» атрибут «Температура в реакционном роторе град. С.» может принимать значение от 36,8 до 37,2 °С.

В результате данной работы была разработана информационная модель биохимического анализатора на языке моделирования UML на основе анализа технических заданий на закупку биохимического анализатора. Предложенная модель в дальнейшем будет использоваться для создания системы поддержки принятия решений оптимального технического оснащения медицинского центра.

Литература

1. Фролов, С. В. Рациональный выбор медицинской техники для лечебно-профилактического учреждения на основе системы поддержки принятия решений / С. В. Фролов, М. С. Фролова, А. Ю. Потлов // Врач и информ. технологии. – 2014. – № 3. – С. 35–45.
2. Фролова, М. С. Системы поддержки принятия решений для задач оснащения лечебных учреждений медицинской техникой / М. С. Фролова, С. В. Фролов, И. А. Толстухин // Вопросы соврем. науки и практики. – 2014. – № 2 (52). – С. 106–111.
3. Фролов, С. В. Проектирование автоматической станции для выделения нуклеиновых кислот на базе готовой роботизированной платформы и отечественных реагентов / С. В. Фролов, Т. А. Фролова // Ползун. альманах. – 2017. – № 4. – С. 64–69.
4. Фролов, С. В. Объектно-ориентированная декомпозиция информационной модели изделий медицинской техники / С. В. Фролов, М. С. Фролова // Ползун. альманах. – 2016. – № 2. – С. 112–117.
5. Интеграция медицинской техники в информационную систему лечебно-профилактического учреждения / М. С. Фролова [и др.] // Вопросы соврем. науки и практики. – 2014. – № 3 (53). – С. 68–80.

БУДУЩЕЕ: СИСТЕМА МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ БЕЗ ЖИДКОГО ГЕЛИЯ

Е. П. Евстигнеева, А. В. Кузнецова

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Тамбовский государственный технический
университет», Российская Федерация*

Научный руководитель А. А. Коробов

Магнитно-резонансная томография является золотым стандартом неинвазивной диагностики внутренних органов. Приоритетом развития современных МР-технологий становятся повышение комфорта пациентов, автоматизация рабочих процессов, надежность и удобство эксплуатации.

Ключевые слова: диагностика, медицинские технологии, МРТ, терапия, гелий.

Магнитно-резонансная томография (МРТ) – один из наиболее точных методов медицинской визуализации. Он получил широкое распространение благодаря возможности обеспечения детальной диагностики органов и тканей человека без необ-

ходимости применения ионизирующего излучения, опасного для жизни человека. Несмотря на широкое распространение МРТ, в современной клинической практике существует ряд актуальных проблем, требующих совершенствования конструкции современных МР-томографов.

Одной из центральных проблем является создание МР-томографов, не требующих гелия для охлаждения обмотки магнита до температуры близкой к абсолютному нулю для достижения эффекта сверхпроводимости. Актуальность этой темы вызвана как высокой стоимостью гелия, так и его редкостью. Вопреки распространенному мнению, гелий – невозобновляемый ресурс. Его запас на планете истощается, а стоимость с каждым годом увеличивается. При этом, согласно исследованиям, 20 % его ежегодного потребления приходится на МР-томографы. В стандартном аппарате используется от полутора до двух тонн гелия, также существует необходимость его периодического добавления из-за процессов испарения. Таким образом, возникает необходимость разработки технологий для проведения МРТ без использования гелия.

На сегодняшний день существует несколько подходов к созданию томографов, не требующих гелия для своей работы. Одним из подходов является использование низкотемпературных сверхпроводников, способных создавать мощные магнитные поля без необходимости использовать гелий для охлаждения. Такие сверхпроводники работают при температурах выше температуры кипения азота, что позволяет снизить затраты на охлаждение оборудования [1, 2]. Другим способом обеспечения работы МР-томографов без гелия является разработка новых типов магнитных резонансных систем, способных работать при обычных температурах. Примером таких систем может быть магнит с применением редкоземельных материалов, обладающих высоким магнитным полем при комнатной температуре [3].

Одним из примеров подобной реализации является МР-томограф компании Dixon Serenity 1,5T. В отличие от традиционной системы, требующей около 1500 литров жидкого гелия, в данном МР-томографе используется новая технология с двумя охлаждающими контурами. Это позволяет быстро отключать и восстанавливать поле без продолжительного перерыва в приеме пациентов. Вместе с этим система обладает современными технологиями диагностики, такими как CompressedSensing и визуализация при свободном дыхании. В базовую комплектацию системы входят катушка, встроенная в стол, и гибкие катушки для тела.

Структура предлагаемого компанией Dixon МР-томографа включает в себя следующие подсистемы: магнит, градиентно-корректирующий модуль, блок градиентных усилителей, передающую радиочастотную катушку, комплект приемных радиочастотных катушек, радиочастотный передатчик, восьмиканальный цифровой спектрометр, стол пациента, компьютер консоли оператора с установленным специализированным программным обеспечением. Основой для проведения МРТ является сверхпроводящий магнит, который формирует интенсивное постоянное магнитное поле в зоне сканирования. Важными свойствами этого поля являются его высокая однородность в пространстве и устойчивость во времени. Для осуществления производства МР-магнитов необходимо разработать ряд специализированных технологий, включая создание высокооднородного магнитного поля с использованием многокатушечных систем, активное экранирование, производство сверхнизкоомных соединений сверхпроводящих проводов с сопротивлением менее 10^{-14} Ом и применение «пассивного шиммирования» для коррекции неоднородности магнитного поля с применением ферромагнитных элементов.

Магнитно-резонансная томография позволяет создавать изображения в трех основных плоскостях: аксиальной, сагиттальной и коронарной, а также в наклонных плоскостях с углом наклона до 45°. Благодаря оптимизации изображений всех структур как при 2D-, так и при 3D-сканировании, можно значительно ускорить процесс получения изображений для любой области анатомии. Минимальная толщина среза составляет не более 2 мм в режиме 2D и не более 0,5 мм в режиме 3D.

Развитие МРТ дало существенный прогресс в качестве медицинской диагностики. Инновационные технологии, реализующие создание МР-томографов без жидкого гелия, позволят проводить точную диагностику заболеваний, сохраняя при этом ресурсы и снижая затраты. Этот метод обещает быть перспективным в будущем и способствовать развитию и дальнейшему распространению высококачественных методов медицинской визуализации.

Литература

1. Демихов, Е. И. Первый отечественный сверхпроводящий магнитно-резонансный томограф с полем 1.5 Тесла для высокоточной медицинской диагностики / Е. И. Демихов, В. В. Лысенко // Науч. приборостроение. – 2017. – Т. 27, № 1. – С. 19–23.
2. Магнитно-резонансная томография: прошлое, настоящее, будущее. – Режим доступа: <https://www.lvrach.ru/2036/partners/15437772>. – Дата доступа: 31.03.2024.
3. Philips предлагает забыть о проблемах с гелием в МРТ. – Режим доступа: <https://www.philips.ru/a-w/about/news/archive/standard/news/press/2020/20202910-philips-suggests-forgetting-about-helium-problems-mri.html>. – Дата доступа: 31.03.2024.

ФАКТОРЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА

Н. Р. Моргун, Е. В. Сеченева

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Тамбовский государственный технический
университет», Российская Федерация*

Научный руководитель А. А. Коробов

Проанализированы исследования биологического возраста человека, включающего факторы наследственности, образа жизни, окружающей среды и состояния здоровья. Оценка позволяет понять скорость старения и принять меры для поддержания здоровья.

Ключевые слова: биологический возраст, наследственность, состояние здоровья.

В рамках проектного обучения студенческая научная группа кафедры «Биомедицинская техника» исследует параметры, от которых зависит биологический возраст человека.

Биологический возраст – понятие, отражающее степень морфологического и физиологического развития организма, включающее в себя показатели морфологические, физиологические, психологические и социальные. Биологический возраст отражает состояние всех указанных параметров у человека за определенный период времени и сравнивает их с типичными значениями для данного возраста в обществе. Несмотря на давнюю историю исследований и возрастающий интерес общества к этому вопросу, до настоящего времени не существует общепризнанного определения «биологический возраст».